



**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI
MAHASISWA PADA MATAKULIAH *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER (PLC) OMRON***

KERJA PRAKTIK



Oleh:

LUTHFY DHARMA AKANDRY

13410200034

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2021**

**PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN
PRESTASI MAHASISWA PADA MATAKULIAH
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON***

KERJA PRAKTIK

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir
Program Strata Satu (S1)**



Nama

NIM

Program Studi

UNIVERSITAS
Dinamika

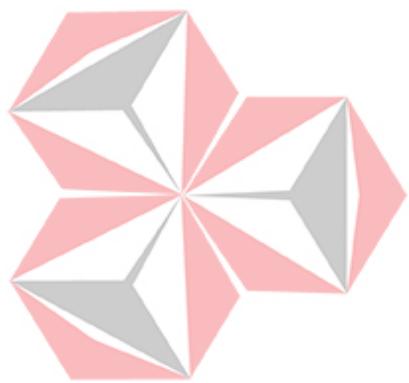
Disusun Oleh:

: LUTHFY DHARMA AKANDRY

: 13410200034

: S1 Teknik Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2021**



“ DO WHAT YOU THINK IS EASY FIRST “

UNIVERSITAS
Dinamika

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI MAHASISWA PADA MATAKULIAH *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON*

Laporan Kerja Praktik oleh:

LUTHFY DHARMA AKANDRY

NIM : 13410200034

Telah diperiksa, diuji dan disetujui



Disetujui,
UNIVERSITAS
Dinamika
Penyelia

Surabaya, 12 Agustus 2021

Date:
2021.08.27
07:46:39
+07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom.,M.T.

NIDN. 0729047501

Harianto, S.Kom., M.Eng.

NIDN. 0722087701

Mengetahui

Kepala Prodi S1 Teknik Komputer



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2021.08.27
09:33:47 +07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom.,M.T.

NIDN. 0729047501

SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya :

Nama : Luthfy Dharma Akandry

NIM : 13410200034

Program Studi : S1 Teknik Komputer

Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Jenis Karya : Kerja Praktik

Judul Karya : PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI MAHASISWA PADA MATAKULIAH *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan. Dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau di publikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atas pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Luthfy Dharma Akandry

ABSTRAK

Kegiatan belajar dalam pendidikan formal berhasil dengan baik maka diperlukan suatu kurikulum. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang diterapkan pemerintah saat ini mempunyai karakteristik antara lain menuntut pelajar untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran maupun aktif dalam mencari sumber belajar, menekankan pada ketercapaian kompetensi pelajar baik secara klasikal maupun individual, berorientasi pada proses dan hasil belajar serta sumber belajar bukan hanya berasal dari pengajar, tetapi berasal dari sumber belajar lainnya yang memenuhi unsur edukatif. Sebagai contohnya yaitu sumber belajar yang berasal dari lingkungan sekitar ataupun dari hasil penelitian.

Modul sebagai bahan ajar dapat digunakan secara mandiri karena sesuai dengan kecepatan masing-masing individu. Penerapan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil (output) yang jelas. Materi yang akan dibuat modul adalah *Programmable Logic Controller (PLC)*.

Programmable Logic Controller (PLC) adalah suatu mikroprosesor yang digunakan untuk otomasi proses industri seperti pengawasan dan pengontrolan mesin di jalur perakitan suatu pabrik. PLC memiliki perangkat masukan dan keluaran yang digunakan untuk berhubungan dengan perangkat luar seperti sensor, relai, *contactor* dll. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengoperasikan PLC berbeda dengan bahasa pemrograman biasa. Bahasa yang digunakan adalah Ladder, yang hanya berisi input-proses-output. Disebut Ladder, karena bentuk tampilan bahasa pemrogramannya memang seperti tampilan tangga. Disamping menggunakan pemrograman ladder, PLC juga dapat diprogram dengan pemrograman SFC dan pemrograman ST, untuk yang ST sudah jarang digunakan lagi.

Kata Kunci : PLC, *programmable logic control*

KATA PENGANTAR

Puji syukur pemulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga dapat terselesaikannya laporan kerja praktik ini. Dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini penulis tidak menyelesaikannya secara sendiri melainkan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada **Allah SWT**, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. **Orang Tua** saya tercinta yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik.
3. Bapak **Harianto, S.Kom., M.Eng.** selaku penyelia, terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
4. Bapak **Pauladie Susanto, S.Kom.,M.T.** selaku pembimbing dan Kepala Program Studi S1 Teknik Komputer Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik dan ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
5. Bapak **Harianto, S.Kom., M.Eng.** selaku dosen wali dan dosen pembimbing penulis yang telah memberikan dukungan dalam Kerja Praktik ini.
6. Bapak **Wahju Priastoto** selaku Koordinator Kerja Praktek di Universitas Dinamika. terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
7. **Teman-teman** S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika, yang selalu memberikan dukungan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diterima sehingga Kerja Praktik ini dapat terselesaikan dengan baik, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah penulis terima.

Surabaya, 30 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Waktu dan Lama Kerja Praktik.....	3
1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktik	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI	4
2.1 Sejarah Singkat Instansi	4
2.2 Visi, Misi dan Tujuan.....	6
2.3 Moto	7
2.4 MASKOT	7
2.5 Organisasi Manajemen	7
2.6 Susunan Personalia	7
BAB III PEMBAHASAN	11
MATERI 1.....	11
PLC, Sensor dan Aktuator	11
MATERI 2.....	19
Fungsi Logika PLC	19
MATERI 3.....	25
Kontrol Sekuensial Input.....	25
MATERI 4.....	31
Kontrol Sekuensial Output.....	31
MATERI 5.....	33
Counter	33
MATERI 6.....	36
Timer 36	
MATERI 7.....	37
Analog.....	37
MATERI 8.....	38
Perintah Lanjut	38
BAB IV PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

LAMPIRAN.....	45
Lampiran 1. Form KP-3 Surat Balasan	45
Lampiran 2. Form KP-5 Acuan Kerja	46
Lampiran 3. Form KP-5 Garis Besar Rencana Kerja Mingguan	47
Lampiran 4. Form KP-6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja	48
Lampiran 5. Form KP-7 Kehadiran Kerja Praktik.....	49
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Kerja Praktik	50
Lampiran 7. Biodata Penulis	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sistem Komponen PLC.....	12
Gambar 1. 2 Rangkaian Listrik SensorAktuator.....	12
Gambar 1. 3 Rangkaian Listrik AktuatorCatu Daya	13
Gambar 1. 4 Diagram Rangkaian Listrik.....	14
Gambar 1. 5 Tampilan Utama Software CX-Programmeraktuator.....	14
Gambar 1. 6 Membuat Project Baru	15
Gambar 1. 7 Membuat Program Baru.....	16
Gambar 1. 8 Fungsi Penting Pada Software	16
Gambar 1. 9 I/O Tabel dan Unit Setup	17
Gambar 2. 1 Hubungan Logika PLC	19
Gambar 2. 2 Gambar single ssolenoid valve 5/2.....	20
Gambar 2. 3 Gambar double solenoid valve.....	21
Gambar 2. 4 Mengaktifkan Single Solenoid Valve	22
Gambar 2. 5 Mengaktifkan Double Solenoid Valve	22
Gambar 2. 6 mengaktifkan Double Solenoid Valve	23
Gambar 3. 1 Output Sebagai Kondisi	25
Gambar 3. 2 Flag Sebagai Pengganti I/O.....	26
Gambar 3. 3 Latch.....	26
Gambar 3. 4 Menonaktifkan Latch	27
Gambar 3. 5 Latch and Lock.....	27
Gambar 3. 6 Bentuk Diagram Notasi	28
Gambar 4. 1 Diagram Notasi Silinder.....	32
Gambar 4. 2 Ladder Diagram Silinder.....	32
Gambar 5. 1 Instruksi Counter	33
Gambar 5. 2 Instruksi Reversible Counter.....	35
Gambar 6. 1 Instruksi Timer	36
Gambar 7. 1 Instruksi SET dan RESET	38
Gambar 7. 2 Intruksi KEEP	38
Gambar 7. 3 Instruksi DIFU	39
Gambar 7. 4 Instuksi DIFD	39
Gambar 7. 5 Instruksi Compare	40
Gambar 7. 6 Instruksi MOV.....	40
Gambar 7. 7 Instruksi ADD	41
Gambar 7. 8 Instruksi SUB	41
Gambar 7. 9 Instruksi MUL	42
Gambar 7. 10 Instruksi DIV	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Cara kerja single solenoid valve 5/2	20
Tabel 2. 2 Cara kerja double solenoid valve 5/2	21



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L1.1 Surat Balasan	45
Gambar L2.1 Acuan Kerja	46
Gambar L3.1 Rencana Kerja Mingguan	47
Gambar L4.1 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja.....	48
Gambar L5.1 Kehadiran Kerja Praktik	49
Gambar L6.1 Kartu Bimbingan	50



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja (Azhar Arsyad, 1997: 1). Kegiatan belajar juga terjadi dalam pendidikan formal di sekolah. Menurut Herman Hudojo (1988: 5), faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya proses belajar mengajar yaitu peserta didik, pengajar, prasarana dan sarana serta penilaian. Berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh pelajar. Pandangan seorang guru terhadap pengertian belajar akan mempengaruhi tindakannya dalam membimbing pelajar untuk belajar.

Agar kegiatan belajar dalam pendidikan formal berhasil dengan baik maka diperlukan suatu kurikulum. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang diterapkan pemerintah saat ini mempunyai karakteristik antara lain menuntut pelajar untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran maupun aktif dalam mencari sumber belajar, menekankan pada ketercapaian kompetensi pelajar baik secara klasikal maupun individual, berorientasi pada proses dan hasil belajar serta sumber belajar bukan hanya berasal dari pengajar, tetapi berasal dari sumber belajar lainnya yang memenuhi unsur edukatif. Sebagai contohnya yaitu sumber belajar yang berasal dari lingkungan sekitar ataupun dari hasil penelitian.

Modul sebagai bahan ajar dapat digunakan secara mandiri karena sesuai dengan kecepatan masing-masing individu. Penerapan modul dapat mengkondisikan kegiatan pembelajaran lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil (output) yang jelas. Materi yang akan dibuat modul adalah *Programmable Logic Controller (PLC)*.

1.2 Tujuan Kerja Praktik

1. Tujuan Umum

Dalam pelaksanaan kerja praktik yang dilakukan mempunyai beberapa tujuan umum yaitu, diharapkan dapat meningkatkan, memperluas dan menetapkan ketrampilan dalam membentuk mahasiswa yang berpengalaman, juga sebagai bekal dalam memasuki lapangan kerja sesuai dengan program studi yang dipilihnya.

2. Tujuan Khusus

Tujuan dari kerja praktik ini adalah:

- a. Memperdalam pengetahuan mahasiswa dengan mengenalkan dan mempelajari secara langsung penerapan pembelajaran pada modul yang penulis buat.
- b. Mendapatkan pengalaman praktik kerja secara langsung dan mengenali berbagai masalah.
- c. Mempersiapkan tenaga kerja yang professional, disiplin, kreatif, dan jujur dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab.
- d. Mengembangkan pengetahuan, sikap, ketrampilan dan kemampuan profesi melalui penerapan ilmu latihan kerja dan pengamatan teknik yang ditetapkan dalam dunia kerja.
- e. Menerapkan Pembelajaran yang efisien atau mudah untuk dipelajari dalam bidang studi *programmable logic controller* (PLC) pada Omron.

1.3 Perumusan Masalah

Adapun masalah yang harus diselesaikan berdasarkan latar belakang diatas adalah bagaimana membuat modul *Programmable Logic Controller* (PLC) pada Omron yang mudah dipahami dan diterapkan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pelaksanaan Kerja Praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Pemrograman *Ladder* diagram menggunakan *software* dari OMRON yaitu CX-

- One.
2. Tidak membahas sistem diluar PLC OMRON.

1.5 Waktu dan Lama Kerja Praktik

Kerja Praktik di Universitas Dinamika Surabaya dilaksanakan mulai tanggal 03 Maret 2021 – 09 April 2021.

1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktik

Penulisan laporan kerja praktik membahas, antar lain :

- a. Gambaran umum Universitas Dinamika.
- b. Menerapkan tentang pembelajaran dan penjelasan *Programmable Logic Controller* (PLC) Omron berserta pemrogramannya.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Berikut ini adalah sistematika penulisan laporan hasil Kerja Praktik di Universitas Dinamika :

1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I berisi tentang latar belakang permasalahan, tujuan, batasan masalah, waktu dan tempat pelaksanaan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

2. BAB II GAMBARAN UMUM INSTANSI

BAB II berisi tentang sejarah instansi, visi, misi dan tujuan instansi, moto, maskot, organisasi dan manajemen, dan susunan personalia.

3. BAB III PEMBAHASAN

BAB III berisi pembahasan materi yang diharapkan dapat menjawab masalah yang diangkat dalam kerja praktik ini.

4. BAB IV PENUTUP

BAB V berisi pembahasan tentang kesimpulan dan saran dari seluruh isi laporan ini yang disesuaikan dengan hasil dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya.

BAB II

GAMBARAN UMUM INSTANSI

2.1 Sejarah Singkat Instansi

Di tengah kesibukan derap Pembangunan Nasional, kedudukan informasi semakin penting. Hasil suatu pembangunan sangat ditentukan oleh materi informasi yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang dicitakan oleh suatu pembangunan akan lebih mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Cepat atau lambatnya laju pembangunan ditentukan pula oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan menginformasikan kembali kepada yang berwenang.

Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban akan kebutuhan informasi, komputer yang semakin canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi secara cepat, tepat dan akurat. Hasil informasi canggih ini telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer secara optimal dapat memacu laju pembangunan. Kesadaran tentang hal inilah yang menuntut pengadaan tenaga-tenaga ahli yang terampil untuk mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga tersebut.

Atas dasar pemikiran inilah, maka untuk pertama kalinya di wilayah Jawa Timur dibuka Pendidikan Tinggi Komputer, Akademi Komputer & Informatika Surabaya (AKIS) pada tanggal 30 April 1983 oleh Yayasan Putra Bhakti berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti No. 01/KPT/PB/III/1983. Tokoh pendirinya pada saat itu adalah :

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T
3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya

yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII. Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal 20 Maret 1986 nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya mem peroleh status terdaftar pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunan gedung Kampus baru di jalan Kutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA. Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh Bapak Wahono Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Setelah sukses mengibarkan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, kami tidak berhenti untuk melakukan perubahan menjadi lebih baik, akhirnya pada tanggal 29 Juli 2019 berdasarkan Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 655/KPT/I/2019 nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya berubah bentuk menjadi Universitas Dinamika. Fakultas dan

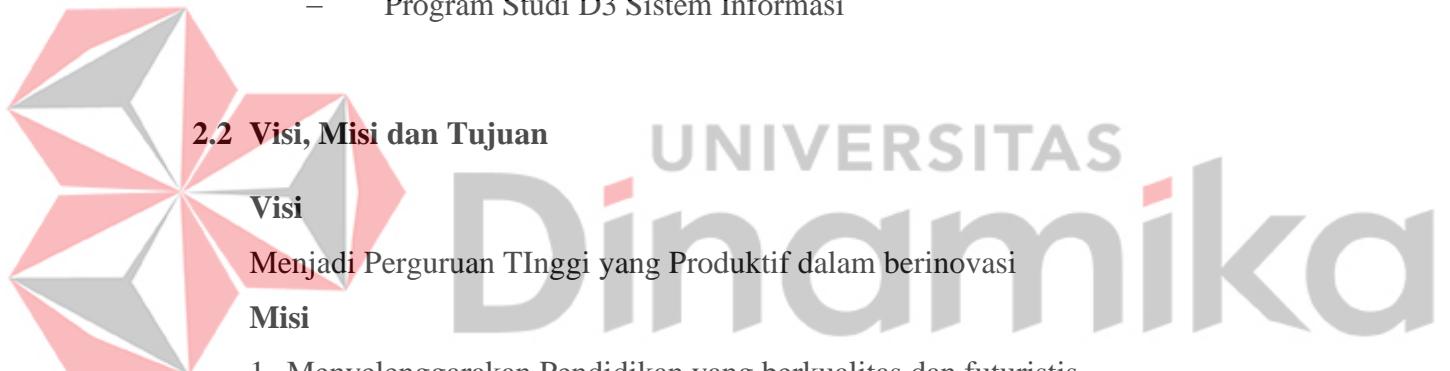
Program studi yang diselenggarakan oleh Universitas Dinamika adalah sebagai berikut:

Fakultas Ekonomi dan Bisnis:

- Program Studi S1 Manajemen
- Program Studi S1 Akuntansi
- Program Studi D3 Administrasi Perkantoran

Fakultas Teknologi dan Informatika:

- Program Studi S1 Sistem Informasi
- Program Studi S1 Teknik Komputer
- Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
- Program Studi S1 Desain Produk
- Program Studi D4 Produksi Film dan Televisi
- Program Studi D3 Sistem Informasi



Tujuan

1. Menghasilkan SDM berbudipekerti luhur, kompetitif, dan adaptif terhadap perkembangan.
2. Mengembangkan Pendidikan yang berkualitas dan inovatif.
3. Menghasilkan produk kreatif dan inovatif yang tepat guna.
4. Memperluas kolaborasi yang produktif.
5. Mengembangkan lingkungan yang sehat dan produktif.
6. Meningkatkan produktivitas layanan bagi masyarakat.

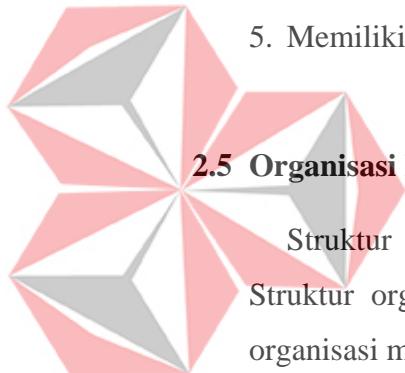
2.3 Moto

Dynamic Movement Towards Excellence

2.4 MASKOT

Filosofi dan Identitas Maskot Dina dan Miko

1. Memiliki nama Dina dan Miko untuk membedakan pangilan cowok dan cewek.
2. Perumpamaan dari hewan tawon dan humanoid.
3. Tawon merupakan hewan yang memiliki banyak sekali manfaat bagi kehidupan manusia bekerja secara kelompok atau individu yang baik. tidak pernah meninggalkan kerusakan dari setiap kehidupan dan bagian tubuhnya ada manfaat bagi manusia dan lingkungan.
4. Berwarna kuning terang dan bergaya futuristik di bagian pakaianya.
5. Memiliki tinggi 165 untuk Dina dan 170 untuk Miko.



2.5 Organisasi Manajemen

Struktur organisasi menunjukkan berbagai tugas yang ada dalam organisasi. Struktur organisasi membahas cara organisasi membagi tugas diantara anggota organisasi membahas cara koordinasi diantara tugas-tugas tersebut.

UNIVERSITAS
Dinamika

2.6 Susunan Personalia

Rektor	: Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.
Wakil Rektor Bidang Akademik	: Pantjawati Sudarmaningtyas, S.Kom., M.Eng
Wakil Rektor Bidang Sumber Daya	: Lilis Binawati, S.E., M.Ak.
Wakil Rektor Bidang Kmhs & Alumni	: Dr. Bam bang Hariadi, M.Pd.
Staf Ahli	: Dr. I Gusti Made Sanjaya, M.Si.

Pusat Pengawasan dan Penjaminan Mutu

Kepala	: Ir. Henry Bambang Setyawan, M.M.
--------	------------------------------------

Pusat Kerja Sama

Kepala : Tan Amelia, S.Kom ., M.MT.

BIDANG AKADEMIK

Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Instruksional(P3AI)

Kepala : Dr. M.J. Dewiyani Sunarto

Fakultas Teknologi dan Informatika

Dekan : Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

Wakil Dekan : Karsam , M.A., Ph.D.

Admin Fakultas : Titik Susilowati, A.Md

Program Studi



S1 Sistem Informasi

Ketua : Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom ., M.Eng.

Sekretaris : I Gusti Ngurah Alit Widana Putra, S.T.,

S1 Teknik Komputer

Ketua : Pauladie Sutanto, S.Kom., M.T.

Sekretaris : Weny Indah Kusumawati, S.Kom ., M.MT.

S1 Desain Komunikasi Visual

Ketua : Siswo Martono, S.Kom., MM.

Sekretaris : Dhika Yuan Yurisma, M.Ds

S1 Desain Produk

Ketua : Yosef Richo Adrianto, S.T., M.SM..

DIV Produksi Film & Televisi

Ketua : Ir. Hardman Budiardjo, M.Med.Kom.,

MOS.

DIII Sistem Informasi

Ketua : Nunuk Wahyuningtyas, M.Kom., OCJA

Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Dekan : Dr.Drs. Antok Supriyanto, M.MT.
 Admin Fakultas : Betty Widya Pramono

Program Studi

S1 Manajemen

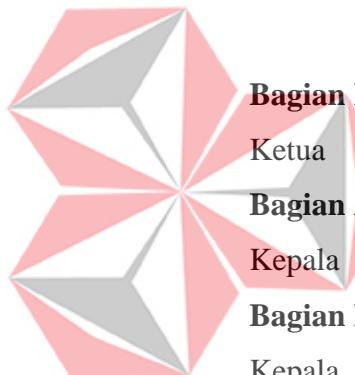
Ketua : Dr. Januar Wibowo, S.T., M.M.

S1 Akuntansi

Ketua : Arifin Puji Widodo, S.E., MSA

DIII Administrasi Perkantoran

Ketua : Mochammad Arifin, S.Pd., M.Si., MOS



Bagian Laboratorium Komputer

Ketua : Ayuningtyas, S.Kom., M.MT.

Bagian Administrasi Akademik & Kemahasiswaan

Kepala : M.M. Sekar Dewanti, SE

Bagian Perpustakaan

Kepala : Deasy Kum alawati, S.Pd., M.A..

Bagian Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kepala : Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.

Bagian Pengembangan dan Penerapan Teknologi Informasi

Kepala : Erwin Sutomo, S.Kom., M.Eng.

BIDANG SUMBER DAYA

Bagian Marketing

Kepala : Agustina Dwi Indrayanti, S.E.

Bagian Public Relation

Kepala : Ryan Adi Djauhari, S.Ds., S.Ikom

Bagian Keuangan

Kepala : Yuvita, SE.

Bagian Kepegawaian

Kepala : Oktaviani, SE. M.M

Bagian Administrasi Umum (AU)

Kepala : Indra Gunawan, S.T.

BIDANG KEMAHASISWAAN & ALUMNI

Bagian Pusat Layanan Karir & Alumni

Kepala : Nurhesti Esa Dwirini, AP

Bagian Kemahasiswaan

Kepala : Mohammad Al Hafidz, M.Kom



BAB III

PEMBAHASAN

MATERI 1

PLC, Sensor dan Aktuator

Tujuan

1. Dapat mengetahui peralatan yang akan digunakan untuk pembelajaran PLC.
2. Dapat mengerti fungsi masing – masing komponen.

Dasar teori

1. Konsep PLC

Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut :

Programable : menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan diubah-ubah sesuai program yang dibuat.

Logic : menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmetika (membandingkan, Menjumlah, membagi dan sebagainya).

2. Fungsi PLC

Secara umum fungsi PC adalah sebagai berikut :

- a. Control Sequence
- b. Monitoring Plan

Sedangkan fungsi PLC secara khusus adalah dapat memberikan input CNC (*Computrized Numerical Control*).

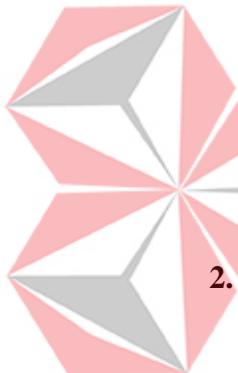
3. Sistem Komponene PLC

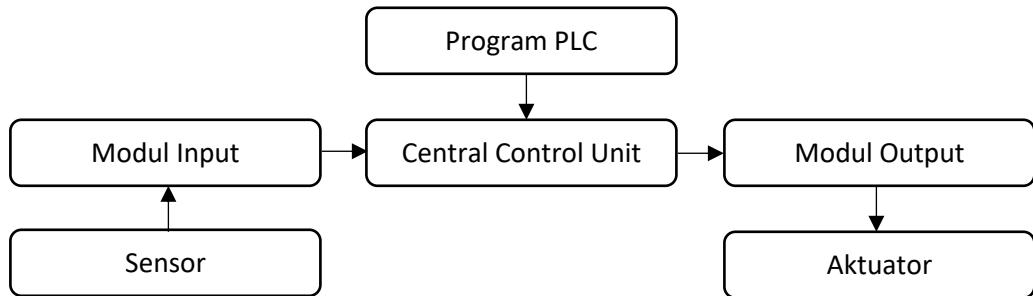
PLC atau biasa disebut PC (*programmable controller*) adalah suatu perangkat yang dapat dengan mudah diprogram yang digunakan untuk mengontrol peralatan.

PLC sederhana mempunyai komponen utama berupa CCU (*central control unit*).

Unit I/O, *Programming console*, *Rack* atau *mounting assembly* dan catu daya.

Sistem komponen dari sebuah PLC adalah seperti gambar dibawah ini :





Gambar 1. 1 Sistem Komponen PLC

Keterangan dari tiap komponen PLC adalah :

a. Central Control Unit

Merupakan unit pusat pengolahan data yang digunakan untuk melakukan proses pengolahan data dengan PLC. *Central Control Unit* memproses input berdasarkan program yang telah diberikan.

b. Modul Input

Digunakan untuk penghubung sensor-sensor dengan modul itu sendiri. Sinyal sensor tersebut selanjutnya akan di teruskan ke CCU.

c. Modul Output

Digunakan untuk mengeluarkan sinal dari CCU ke kontrol elemen yang diperlukan untuk menggerakan aktuator sesuai dengan tugas yang telah diberikan.

d. Sensor

Semua peralatan input yang memberikan sinyal ke PLC disebut sensor. Sensor dapat berupa *push button*, *detent switch*, *limit switch*, level sensor, sensor temperatur, dan sensor-sensor lainnya.

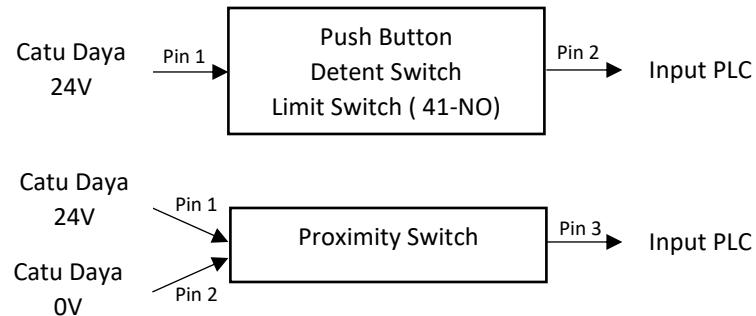
e. Aktuator

Semua peralatan output yang menerima sinyal dari PLC disebut aktuator. Aktuator dapat berupa solenoid, lampu, buzzer, silinder pneumatic, motor listrik dan sebagainya.

4. Rangkaian Listrik Sensor dan Aktuator

Hubungan listrik antara sensor dan aktuator dengan PLC dan catu daya sangat penting untuk diperhatikan. Kesalahan hubungan listrik dapat menyebabkan hubungan singkat berakibat pada rusaknya peralatan-peralatan tersebut.

Secara umum hubungan antara sensor,PLC dan catu daya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. 3 Rangkaian Listrik Sensor

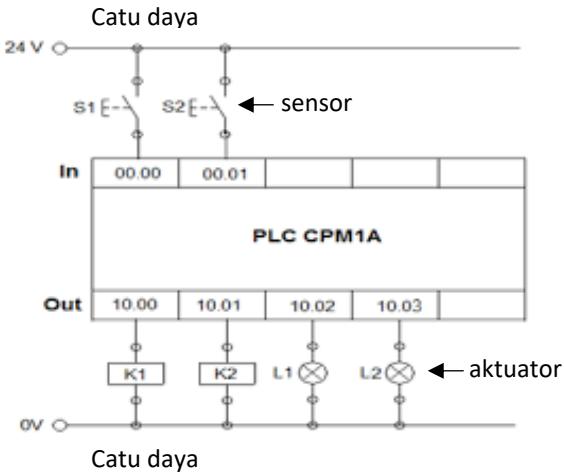
Secara umum hubungan antara aktuator,PLC dan catu daya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. 5 Rangkaian Listrik Aktuator

5. Diagram Rangkaian Listrik

Diagram ini berguna sebagai panduan pemasangan peralatan agar tidak terjadi hubungan singkat yang bisa merusakkan peralatan. Dibawah ini terdapat sebuah contoh diagram rangkaian listrik.

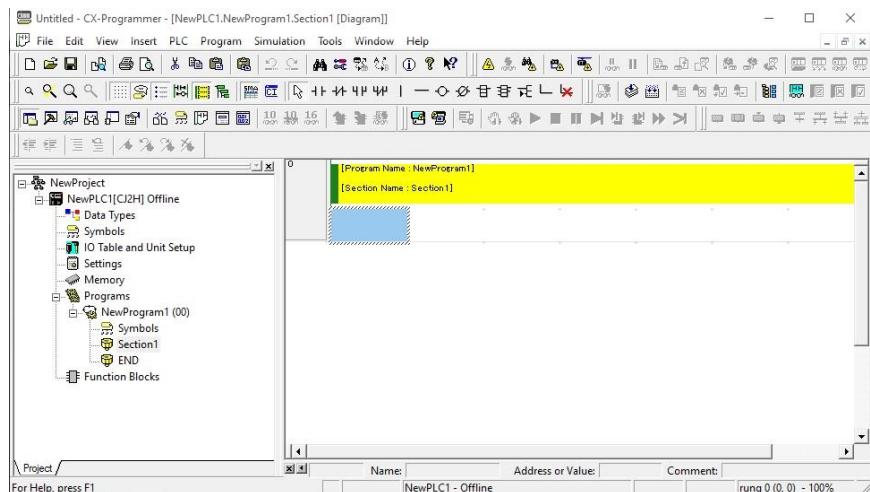


Gambar 1. 6 Diagram Rangkaian Listrik

6. CX-Programmer Omron

Merupakan software yang berfungsi untuk menulis, mengcompile, dan mentransfer program PLC. Program ini juga dapat digunakan untuk memonitor sistem yang sedang berjalan dengan fasilitas Online Display. Kemudian juga terdapat fitur offline mode yaitu digunakan untuk mengecek program yang sudah dibuat namun dalam mode offline atau tidak tersambung dengan PLC.

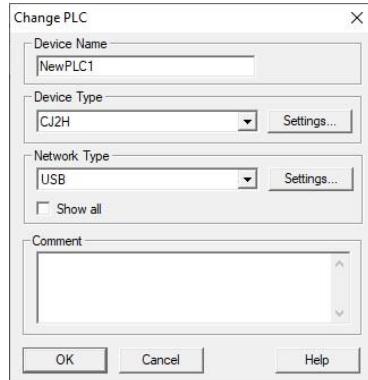
6.1 Tampilan Utama CX-Programmer



Gambar 1. 8 Tampilan Utama Software CX-Programmer

Gambar di atas merupakan tampilan utama dari software CX-Programmer. Dimana terdapat menu, project workspace, toolbar kemudian ladder atau programming workspace.

6.2 Membuat Project Baru



Gambar 1. 9 Membuat Project Baru

Device Name di isi dengan nama project yang akan dibuat

Device Type merupakan tipe dari PLC yang akan digunakan

Network Type merupakan media untuk mendownload program ke PLC

Pada bagian device dan network type terdapat menu **setting** berfungsi untuk melakukan pengaturan lebih lanjut pada opsi yang ingin dipilih.

6.3 Membuka Project

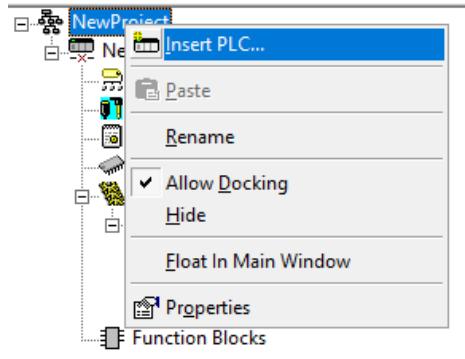
Project yang sudah dibuat bisa dibuka kembali, dengan cara :

File – Open – cari file .cpx yang sudah dibuat pada folder penyimpanan sebelumnya.

6.4 Membuat Program Baru

program adalah bagian utama dari sebuah project, Melalui program kita dapat mengatur aktuator berdasarkan informasi input . Cara membuat program baru adalah :

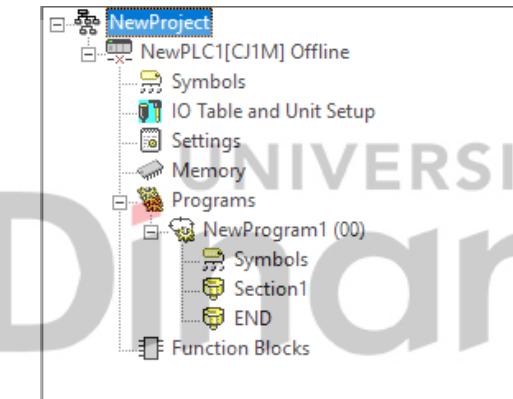
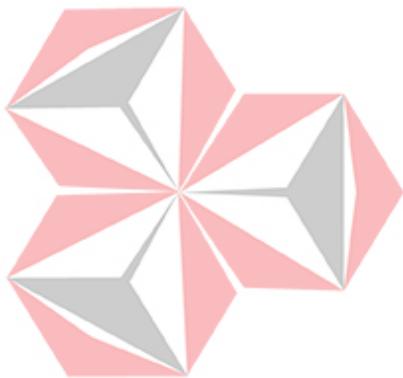
Klik kanan New Project – Insert PLC – aturlah kembali seperti proses membuat project baru.



Gambar 1. 10 Membuat Program Baru

6.5 Fungsi-Fungsi Penting Project

Berikut fungsi-fungsi yang ada pada sebuah project yang dibuat.



Gambar 1. 11 Fungsi Penting Pada Software

Data Type yang digunakan dalam program

Symbol berisi tentang alamat, *type data, comment* yang digunakan pada program dan juga berisi fungsi-fungsi yang ada pada *software* ini yang dapat digunakan secara langsung.

IO Table and Unit Setup I / O Tabel memungkinkan mengenalkan input output PLC yang akan digunakan.

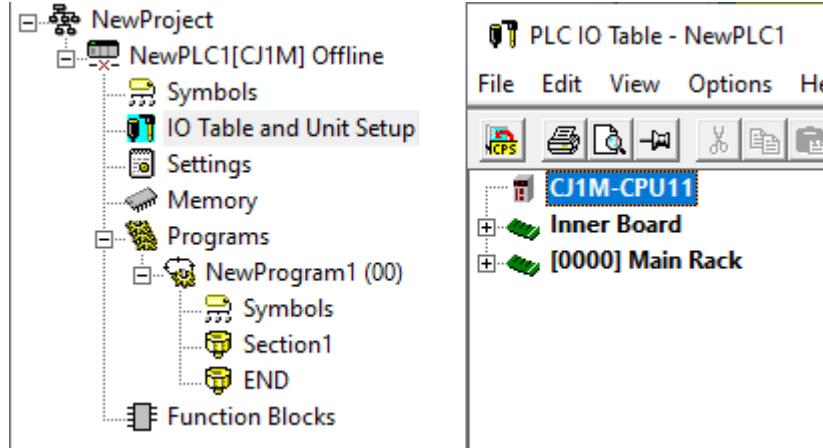
Setting berisi tentang pengaturan program yang dibuat.

Memory berisi tentang memori yang digunakan pada program

6.6 Membuat PLC I/O Table

Langkah-langkah membuat i/o table :

1. Double klik pada IO Table and Unit Setup



Gambar 1. 12 I/O Tabel dan Unit Setup

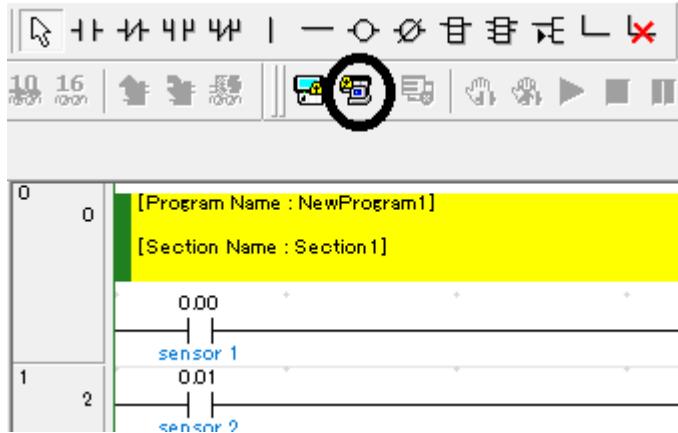
2. Klik Main Rack – Tab “option” – create – yes (io table) – yes (bus unit) – transfer (2 centang) – proses transfer – ok.

Langkah ini dapat dilakukan ketika rangkaian pada PLC sudah selesai dirangkai dan PLC terhubung ke komputer yang digunakan untuk memprogram.

7. Work Online Simulator

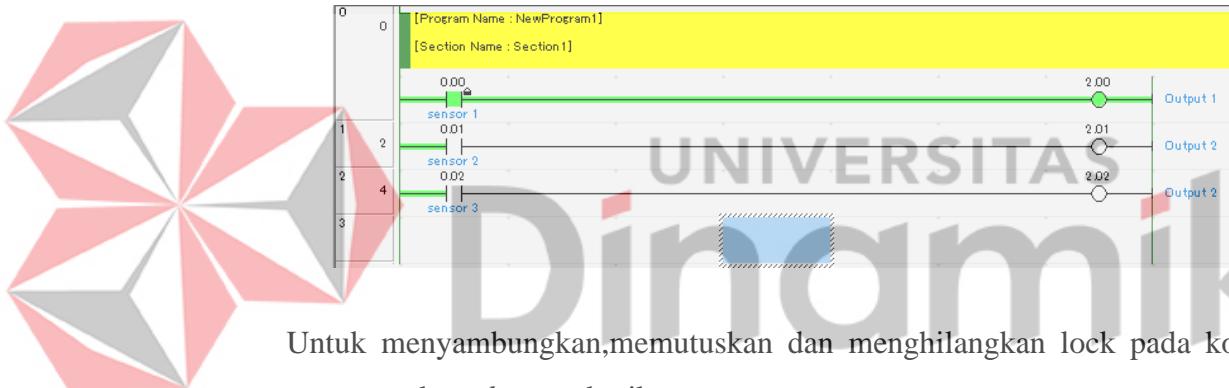
Dengan adanya fasilitas ini akan memungkinkan untuk melakukan tes program tanpa harus mengirim program ke PLC terlebih dahulu dengan kata lain melakukan simulasi program. Berikut langkah – langkah untuk melakukan *Work Online Simulator* :

Langkah 1 : setelah selesai membuat program, langsung tekan icon yang dilingkari merah pada gambar dibawah ini atau dengan shortcut (CTRL + shift + W).



Langkah 2 : setelah itu tunggu sampai tampilan program ada jalur hijau seperti ini :

(pada gambar diawah ini kontak 00.00 sudah disambungkan)



Untuk menyambungkan,memutuskan dan menghilangkan lock pada kontak menggunakan *shortcut* berikut :

Menyambung : CTRL + J

Memutus : CTRL + K

Hapus Lock : CTRL + L

Sedangkan untuk berhenti melakukan *work online simulator* yaitu dengan menekan icon pada langkah kembali.

MATERI 2

Fungsi Logika PLC

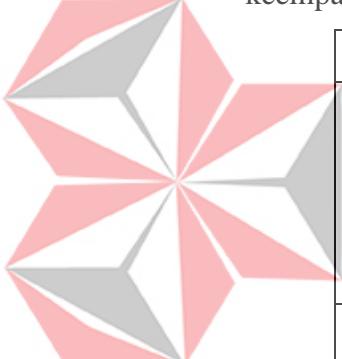
Tujuan

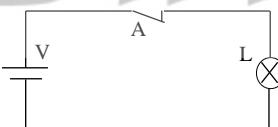
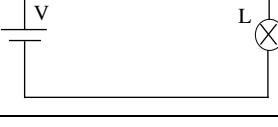
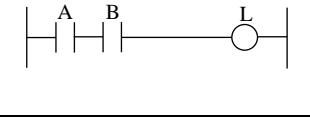
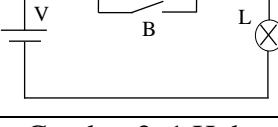
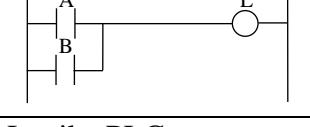
1. Dapat membuat program kontrol untuk operasi yang menggunakan fungsi logika.
2. Dapat menggunakan kemampuan program untuk memonitor status keadaan dari sistem.

Dasar Teori

1. Hubungan logika pada PLC

Dalam ladder diagram terdapat 4 hubungan logika dasar, yaitu normal,not, and dan or. Keempat hubungan mempunyai prinsip kerja yang sama dengan hubungan logika pada rangkaian listrik. Gambar dibawah ini menunjukan keempat hubungan logika tersebut.



Logika	Rangkaian Listrik	Ledder Diagram
Normal		
Not		
And		
OR		

Gambar 2. 1 Hubungan Logika PLC

Pada hubungan **NORMAL**, lampu L akan menyala jika tombol A diaktifkan.

Pada hubungan **NOT**, lampu L akan padam jika tombol A diaktifkan.

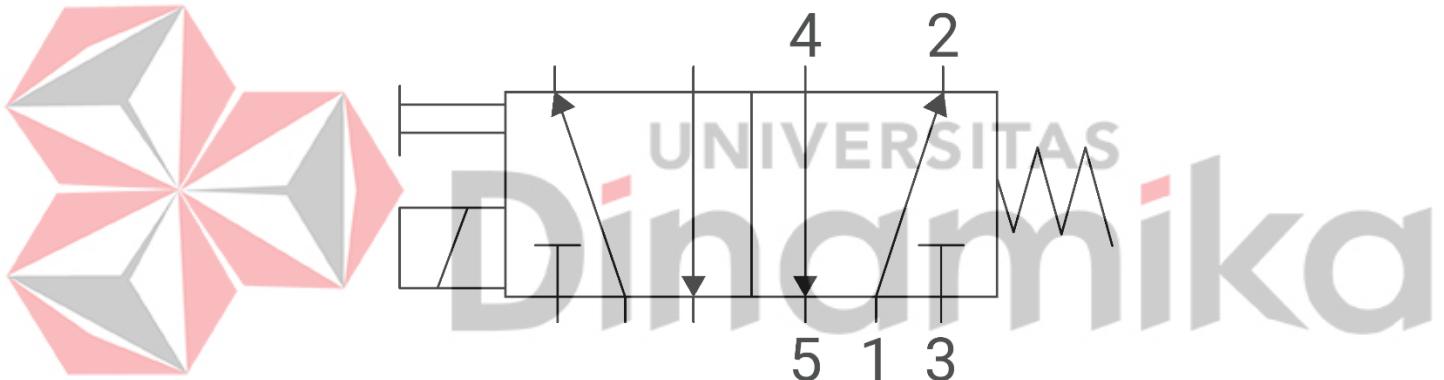
Pada hubungan **AND**, lampu L akan menyala jika tombol A dan tombol B diaktifkan.

Pada hubungan **OR**, lampu L akan menyala jika salah satu dari tombol A atau tombol B diaktifkan.

2. Prinsip kerja selenoid valve

Solenoid merupakan aktuator yang berfungsi untuk mengendalikan valve (kutub). Valve sendiri merupakan suatu kutub angin yang mempunyai saluran masuk, saluran keluar dan saluran pembungaman. Valve mempunyai cara kerja yang bervariasi sesuai dengan tipe valve tersebut. Single dan double pada solenoid mempunyai arti bahwa suatu valve digerakkan oleh sebuah solenoid (*single solenoid valve*) atau dua buah solenoid (*double solenoid valve*)

1. Single Selenoid valve



Gambar 2. 2 Gambar single ssolenoid valve 5/2

Saat single solenoid dalam keadaan normal, solenoid tidak diaktifkan, maka udara bertiup dari 1 ke 2, sedangkan 4 membuang udara ke 5.

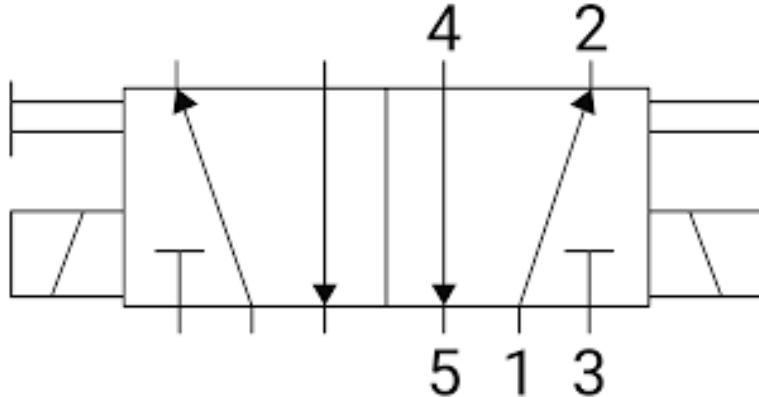
Saat solenoid diaktifkan, maka valve akan bergeser ke kanan sehingga valve berada dalam keadaan aktif. Saat ini pegas ditekan ke kanan oleh valve. Udara bergerak dari 1 ke 4, sedangkan 2 membuang udara ke 3. Saat solenoid dimatikan, maka tidak ada lagi kekuatan yang mendorong valve ke kanan sehingga pegas yang tadi tertekan berusaha membebaskan diri, akhirnya valve kembali mendorong ke kiri dan masuk dalam keadaan normal kembali.

Tabel 2. 1 Cara kerja single solenoid valve 5/2

Solenoid	Keadaan	Aliran Udara
----------	---------	--------------

0	Normal	$1 \rightarrow 2$
1	Aktif	$1 \rightarrow 4$
0	Normal	$1 \rightarrow 2$

2. Double Solenoid Valve



Gambar 2. 3 Gambar double solenoid valve

Cara kerja double solenoid valve sedikit berbeda dengan single solenoid valve karena kedua enggerak adalah solenoid. Agar double solenoid valve bisa berkerja sesuai dengan yang diharapkan maka ada sebuah ketentuan, yaitu :

**Jika sebuah solenoid diaktifkan, makasolenoid yang lain harus
dimatikan
atau**

pada saat yang sama kedua solenoid tidak boleh aktif

jika dipaksa kedua solenoid diaktifkan, maka valve tidak akan bergerak bergeser dan tetap pada keadaan terakhirnya.

Tabel 2. 2 Cara kerja double solenoid valve 5/2

Solenoid Kiri	Solenoid kanan	Keadaan	Aliran Udara
0	0	Normal	$1 \rightarrow 2$
0	1	Normal	$1 \rightarrow 2$
0	0	Normal	$1 \rightarrow 2$
1	0	Aktif	$1 \rightarrow 4$
0	0	Aktif	$1 \rightarrow 4$
0	1	Normal	$1 \rightarrow 2$
0	0	Normal	$1 \rightarrow 2$
1	1	X	X

Perhatikan baris 4 dan 5, pada baris 4 solenoid kiri diaktifkan sehingga terjadi keadaan aktif kemudian solenoid kiri dimatikan dan keadaan valve tetap dalam keadaan aktif. Keadaan ini yang membedakan single solenoid valve dengan double solenoid valve.

3. Pemrograman Ladder Diagram

Program yang akan dibuat digunakan untuk mengontrol solenoid,bukan silinder. Jika solenoid dikontrol, maka solenoid akan menyebabkan valve bergerak dan berakibat pada mengalirnya udara ke output valve, akhirnya digunakan untuk menggerakkan silinder.

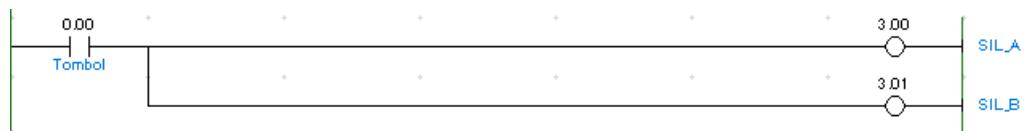
Pengontrolan solenoid sama dengan menghidupkan atau mematikan lampu. Program dibawah ini digunakan untuk mengontrol single solenoid valve. Jika **tombol** ditekan maka **SIL_A** aktif dan jika **tombol** dilepas maka **SIL_A** tidak aktif.

Untuk mengontrol double solenoid valve tidak jauh berbeda dari program diatas.



Gambar 2. 4 Mengaktifkan Single Solenoid Valve

Hal yang paling penting adalah bila salah satu solenoid aktif, maka solenoid yang lain harus dimatikan, demikian pula sebaliknya. Untuk pengontrolan yang sama, maka double solenoid valve dapat dikontrol sesuai dengan program



Gambar 2. 5 Mengaktifkan Double Solenoid Valve

dibawah ini.

Output **SIL_A** selalu berlawanan dengan **SIL_B**, pada program terlihat bahwa **SIL_A** menggunakan *positive coil* (*Normally Open*), sedangkan **SIL_B** menggunakan *negative coil* (*Normally Close*). Sehingga bila **tombol** ditekan,

SIL_A aktif, dan **SIL_B** tidak aktif. Sebaliknya bila **tombol** tidak ditekan, **SIL_A** tidak aktif dan **SIL_B** aktif.

Gambar 2.5 di atas akan sama artinya dengan program dibawah ini.



Gambar 2. 6 mengaktifkan Double Solenoid Valve

4. Urutan penyelesaian masalah dengan PLC

Terdapat langkah-langkah yang bisa digunakan untuk meyelesaikan masalah dengan PLC, langkah-langkah tersebut adalah :

- Mendata input dan output
- Membuat allocation list
- Membuat diagram rangkaian listrik
- Memahami permasalahan
- Membuat analisis output,jika menghadapi masalah paralel
- Membuat program berdasarkan hasil point (e)

Maka langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Mendata input dan output

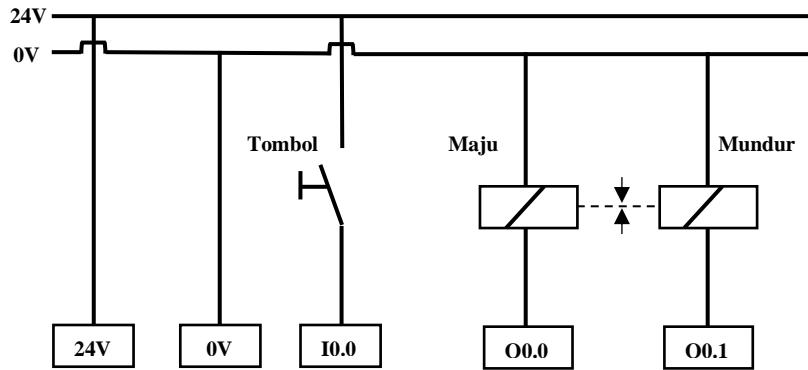
Jumlah input = 1, yaitu Tombol

Jumlah output = 2, yaitu Maju, Mundur

- Membuat allocation list

Tombol	00.00
Maju	02.00
Mundur	02.01

c. Membuat diagram rangkaian listrik



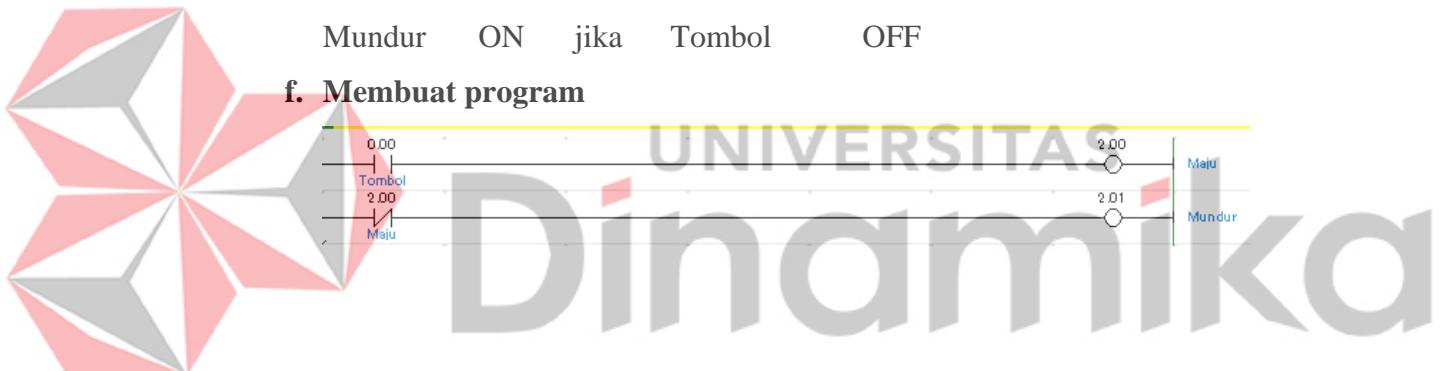
d. Memahami permasalahan

Masalah yang dihadapi adalah masalah paralel

e. Membuat analisis output

Maju	ON	jika	Tombol	ON
Mundur	ON	jika	Tombol	OFF

f. Membuat program



MATERI 3

Kontrol Sekuensial Input

Tujuan

1. Dapat membuat diagram notasi untuk kontrol gerak sekuensial sederhana.
2. Dapat membuat program gerak sekuensial sederhana.

Dasar Teori

1. Output Sebagai Kondisi

Pada pemrograman PLC sebuah output dimungkinakan untuk dijadikan kondisi.

Sebuah output boleh digunakan sebagai kondisi untuk mengaktifkan output yang lain. Perhatikan contoh program berikut.



Gambar 3. 1 Output Sebagai Kondisi

Terlihat bahwa lampu1 merupakan output, kemudian Lampu1 digunakan sebagai kondisi untuk mengaktifkan Lampu2. Dengan demikian Lampu2 akan aktif jika Tombol2 ditekan dan Lampu1 sudah aktif/menyala.

2. Flag

Flag merupakan operand PLC yang hanya terdapat di dalam memory dan mempunyai sifat seperti output. Flag dapat berfungsi sebagai kondisi maupun Coil (output). Flag pada PLC omron tidak menggunakan alat khusus, melainkan menggunakan alamat output yang tidak terpakai dan difungsikan sebagai flag.

Flag mempunyai beberapa fungsi yaitu:

- **Mengganti Input atau Output**
- **Membuat sistem Latch**
- **Mengendalikan proses sekuensial**

3. Flag sebagai pengganti input/output



Gambar 3. 2 Flag Sebagai Pengganti I/O

Fungsi ini akan sangat bermanfaat saat diterapkan pada Latch dan Sekuensial. Inti dari fungsi ini adalah flag mewakili input/output yang dimaksud. Perhatikan contoh program berikut.

Sepintas terlihat bahwa program diatas bertele-tele, terlepas dari hal tersebut, terlihat bahwa flag dapat mewakili input untuk mengaktifkan output.

4. Latch

Latch adalah sebuah teknik/mekanisme untuk menyimpan suatu informasi/data, baik input maupun output. Latch dapat dibuat seperti program berikut.



Gambar 3. 3 Latch

Rung pertama menunjukkan cara membuat Latch, sedangkan rung kedua menunjukkan penggunaan Latch.

Cara kerjanya adalah saat Tombol ditekan maka Coil Flag akan aktif. Aktifnya Coil Flag menyebabkan Contact Flag pada rung pertama dan kedua tertutup (terjadi koneksi). Contact Flag pada rung pertama berfungsi untuk mempertahankan Coil Flag agar selalu aktif, jadi jika Tombol dilepas, Coil Flag tetap diaktifkan oleh Contact Flag. Dengan demikian Flag akan selalu aktif (diaktifkan oleh dirinya sendiri). Contact Flag pada rung kedua digunakan untuk mengaktifkan Lampu1. Rung pertama membuat Coil Flag selalu aktif, sehingga Contact Flag rung kedua juga akan selalu tertutup sehingga Lampu1 pun akan menyala terus menerus.

Hal penting yang perlu diperhatikan saat menggunakan Latch adalah menonaktifkan Latch. Seperti kasus di atas, Lampu tidak pernah padam, hal ini

disebabkan Latch pada rung pertama tidak pernah dinonaktifkan. Cara menonaktifkan Latch adalah dengan memberi kondisi tertentu setelah operasi OR



Gambar 3. 4 Menonaktifkan Latch

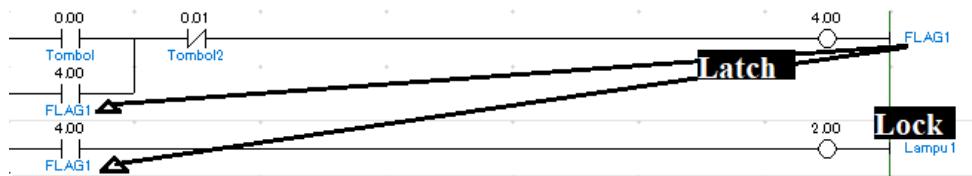
antara kondisi yang sebernarnya dengan mekanisme Latch. Perhatikan program berikut.

Rung pertama pada program diatas ditambah dengan sebuah kondisi Tombol2 (Normally Close).maksud Normally Close adalah bila Tombol2 tidak ditekan, maka kontak tetap tertutup sehingga arus akan terus dilewatkan melalui Tombol2, tetapi jika Tombol2 ditekan, maka Contact Tombol2 terbuka sehingga arus akan diputus oleh Tombol2.

5. Lock

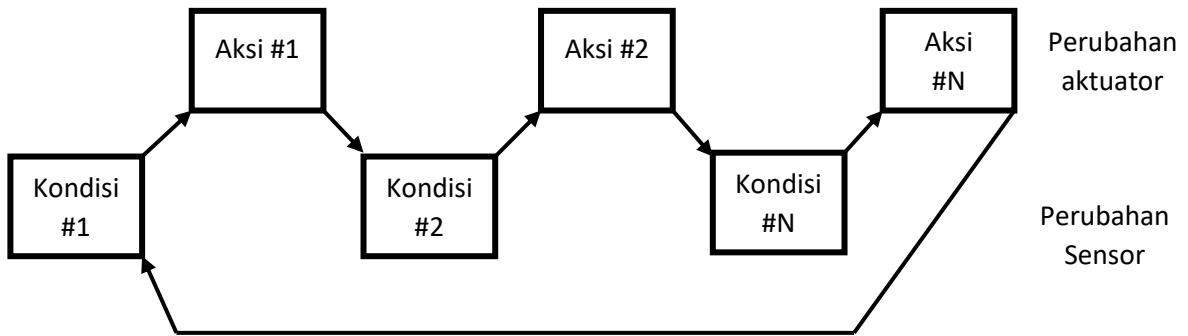
Lock merupakan teknik mengunci rung lain sampai suatu kondisi yang digunakan sebagai pengunci terpenuhi. Pada program telah digunakan Lock, yaitu pada rung kedua, tepatnya pada penggunaan Contact Flag. Telah dibahas bahwa Lampu (rung kedua) tidak akan aktif bila Tombol (rung pertama) belum ditekan. Terlihat bahwa output rung pertama, yaitu Coil Flag, digunakan sebagai kondisi para rung kedua, sehingga Lampu tergantung pada Tombol, atau rung kedua tergantung pada rung pertama.

Teknik Latch dan Lock ini bila dikombinasikan secara teratur dapat digunakan sebagai pengendali proses sekuensial(fungsi flag yang ketiga).



Gambar 3. 5 Latch and Lock

6. Diagram Notasi



Gambar 3. 6 Bentuk Diagram Notasi

Diagram notasi adalah diagram yang menunjukkan perjalanan proses sekuensial dilihat dari perubahan sensor dan aktuator. Diagram notasi identik dengan flowchart pada bidang pemrograman. Bentuk diagram notasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Diagram notasi pada umumnya dimulai dari kondisi terlebih dahulu. Kondisi menggunakan perubahan sensor. Sedangkan aksi menggambarkan perubahan aktuator. Setelah aksi terakhir kendali akan berputar kembali ke kondisi awal.

Diagram notasi sangat berhubungan dengan pembuatan program dengan Ladder Diagram. Sebuah kondisi dan aksi dapat diwujudkan menjadi sebuah rung pada Ladder Diagram. Pada gambar kondisi #1 dan Aksi#1 dapat membentuk sebuah rung, demikian pula kondisi #2 dan Aksi #2, serta kondisi #N dan Aksi #N. Tiap rung yang dihasilkan pada umumnya mengandung Latch dan menjadi Lock untuk rung berikutnya. Khusu untuk rung terakhir, dapat tidak diberi Latch.

7. Program sekuensial

Program sekuensial dibuat setelah diagram notasi diselesaikan. Program sekuensial dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian kontrol dan bagian eksekusi .

Bagian kontrol merupakan bagian yang mengatur urutan pergerakan gerak sekuensial.

Bagian eksekusi merupakan bagian yang berfungsi untuk menggerakkan aktuator sesuai dengan pengaturan yang telah dilakukan dibagian kontrol.

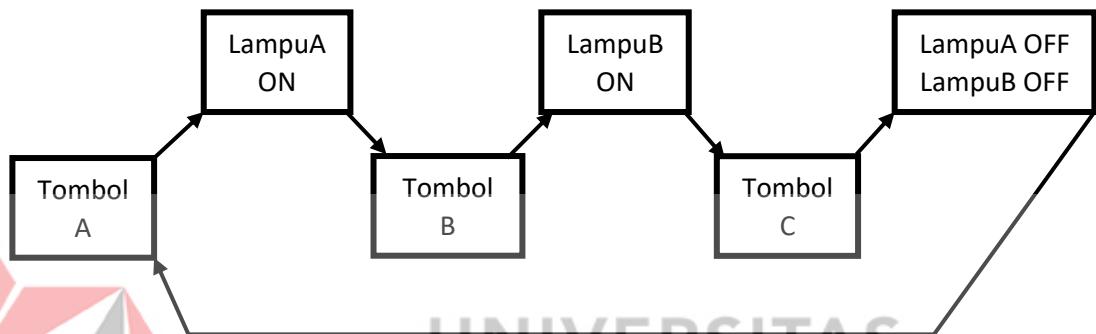
8. Contoh kasus

Terdapat permasalahan sekuensial sebagai berikut:

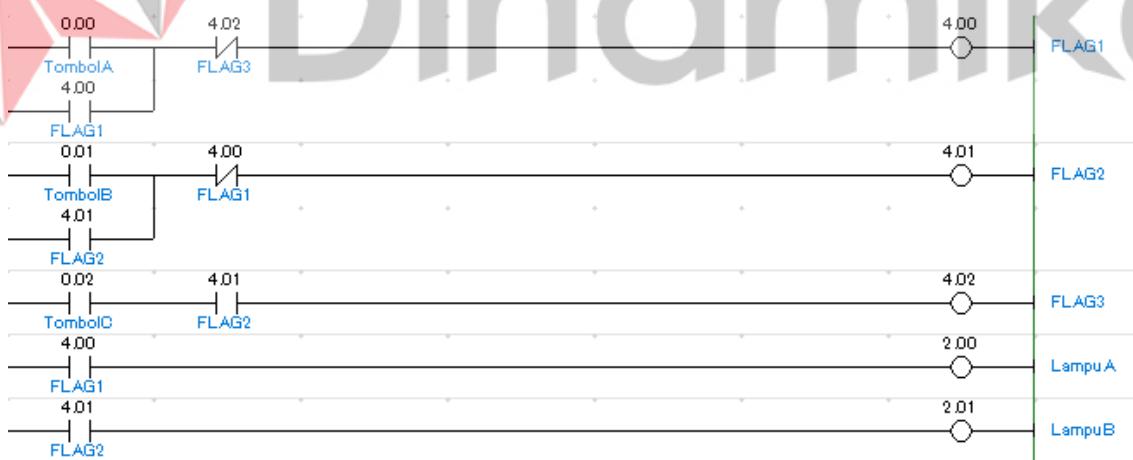
TombolA berfungsi untuk menyalaikan LampuA, LampuA harus terus menyala bila TombolB dilepas. Kemudian TombolB berfungsi untuk menyalaikan LampuB, LampuB harus terus menyala bila TombolB dilepas. Terakhir, TombolC digunakan untuk memadamkan semua lampu.

Karena masalah di atas merupakan sekuensial, maka bila mula-mula TombolB ditekan maka tidak akan menghasilkan perubahan apapun. Dengan demikian TombolA harus ditekan dulu, kemudian TombolB. Kemudian TombolC.

Diagram notasi untuk masalah ini adalah:



Sedangkan program Ladder Diagram adalah:



Program ini terdiri dari 5 rung. Rung 1 sampai 3 merupakan Bagian Kontrol sedangkan rung 4 dan 5 merupakan Bagian Eksekusi.

Sistem kerja dari program ini adalah:

- Mula-mula sistem menunggu penekanan TombolA. Sebelum tombola ditekan, tombol yang lain akan diabaikan.
- Setelah TombolA ditekan, Coil Flag1 akan aktif, sehingga semua Contact NO Flag1 tertutup (terjadi koneksi), akibatnya terjadi Latch pada rung pertama, Lock pada tung kedua tertutup, dan LampuA menyala terus.
- Sistem menunggu penekanan TombolB. Sebelum TombolB ditekan, penekanan TombolA tidak membawa pengaruh dan TombolC akan diabaikan.
- Setelah TombolB ditekan, Coil Flag2 akan aktif, sehingga semua Contact NO Flag2 tertutup, akibatnya terjadi Latch pada rung kedua, Lock pada rung ketiga tertutup, dan LampuB menyala terus.
- Sistem menunggu penekanan TombolC. Sebelum TombolC ditekan, penekanan TombolA dan TombolB tidak membawa pengaruh.
- Setelah TombolC ditekan, Coil Flag3 akan aktif, sehingga Contact NC Flag3 pada rung pertama terbuka dan menonaktifkan Coil Flag1.
- Coil Flag1 nonaktif, akibatnya semua Contak NO Flag1 terbuka akibatnya Latch pada rung pertama terhenti, Lock pada rung kedua terbuka, dan LampuA padam.
- Lock pada rung kedua terbuka, akibatnya Coil Flag2 menjadi nonaktif, akibatnya semua Contact NO Flag2 terbuka, akibatnya Latch pada rung, kedua terhenti. Lock pada rung ketiga terbuka, dan LampuB padam.
- Lock pada rung ketiga terbuka. Akibatnya Coil menjadi nonaktif, akibatnya Contact NC pada rung pertama tertutup kembali.
- Semua kembali pada keadaan nomral dan kembali ke langkah awal.

MATERI 4

Kontrol Sekuensial Output

Tujuan

1. Dapat membuat diagram notasi untuk kontrol gerak sekuensial sederhana.
2. Dapat membuat program gerak sekuensial sederhana yang memanfaatkan silinder.

Dasar Teori

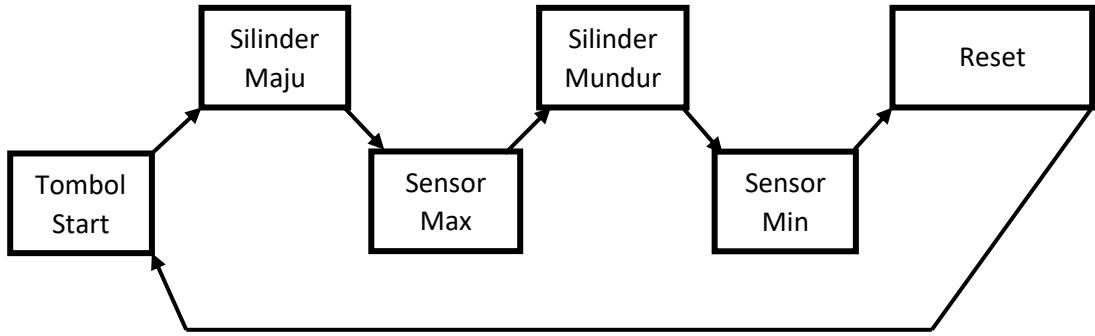
1. Posisi Sensor

Saat menggunakan silinder dalam gerak sekuensial, perlu diperhatikan posisi sensor untuk keadaan maksimum maupun minimum. Posisi ini sangat diperlukan untuk menginformasikan bahwa silinder telah bergerak sesuai dengan harapan, baik maksimum maupun minimum. Informasi ini yang akan digunakan sebagai pemicu gerak berikutnya sesuai dengan alur yang telah dibuat dalam diagram notasi. Sensor dapat diposisikan dalam dua cara, yaitu posisi yang membaca kedudukan pangkal silinder dan posisi yang membaca ujung silinder. Dapat juga menggunakan perpaduan dari keduanya bila diperlukan, misalnya untuk mendeteksi posisi minimum dilakukan dengan membaca pangkal dan posisi maksimum dengan membaca ujung silinder.

2. Contoh kasus

Terdapat permasalahan sekuensial sebagai berikut.

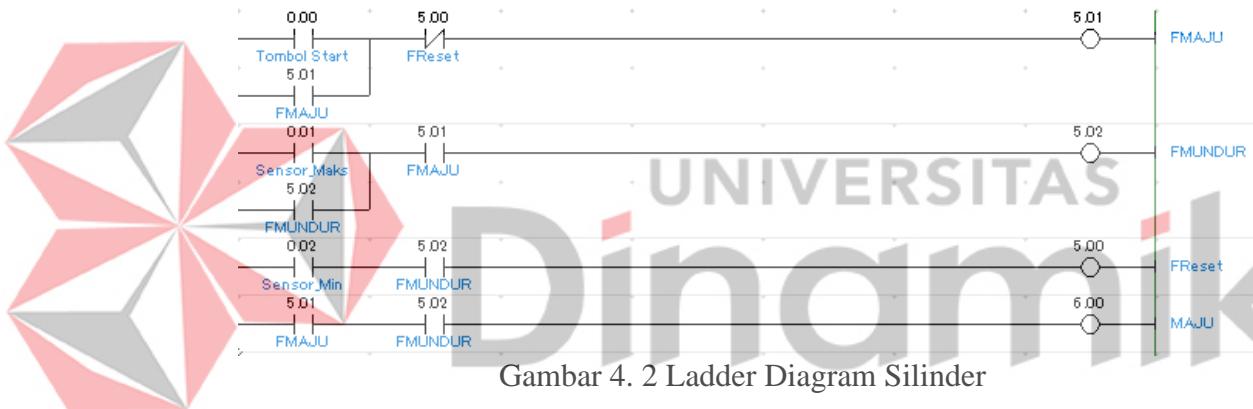
Sebuah sistem mempunyai sebuah silinder yang keadaan awalnya mundur (posisi minimum). Setelah Tombol Start ditekan, silinder akan maju sampai posisi maksimumnya, kemudian mundur kembali ke posisi minimumnya, dan berhenti. Gerakan tersebut akan dilakukan lagi bila Tombol Start ditekan kembali.



Gambar 4. 1 Diagram Notasi Silinder

Mula-mula, harus dibuat diagram notasi untuk mengetahui gerakan apa saja yang harus dilakukan. Diagram notasi yang dibuat sudah menggunakan sensor posisi untuk memicu gerakan berikutnya. Perhatikan diagram notasi berikut.

Kemudian membuat program sesuai dengan diagram notasi yang sudah dihasilkan.



Gambar 4. 2 Ladder Diagram Silinder

MATERI 5

Counter

Tujuan

1. Dapat merangkum kembali konsep dan cara kerja.
2. Dapat menggunakan counter di dalam program.

Dasar Teori

1. Konsep Counter Normal

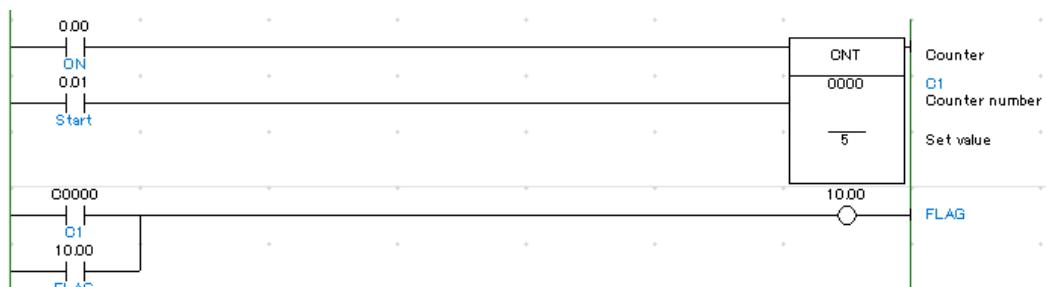
Counter adalah suatu operand PLC yang berfungsi untuk menghitung sampai suatu batas tertentu dan mempunyai kondisi ON dan OFF. Satu unit counter terdiri dari 3 operand yaitu simbol Counter pada PLC Omron (CNT), Counter Number (N), dan Set Value Counter (SV).

Fungsi counter adalah untuk menghitung banyaknya/jumlah kejadian tertentu. Misal : menghitung jumlah barang untuk pensortiran, pengepakan dan lain sebagainya.

Cara kerja Counter :

- **Counter Coil** akan aktif dan menghitung jika **input pulsa** berubah dari 0 ke 1 (*rising edge*)
- **Counter Coil** akan mati dan nilai kembali ke 0 jika **input reset** diaktifkan
- Besar nilai yang akan dihitung Counter ditunjukkan **preset value**
- Ketika nilai Counter mencapai **reset value**, **counter contact** akan aktif

Intruksi COUNTER digunakan untuk menghitung input yang masuk ke dalam counter tersebut.



Gambar 5. 1 Instruksi Counter

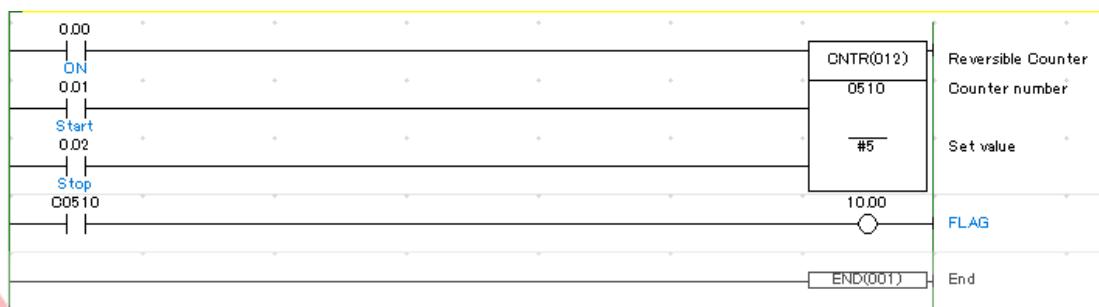
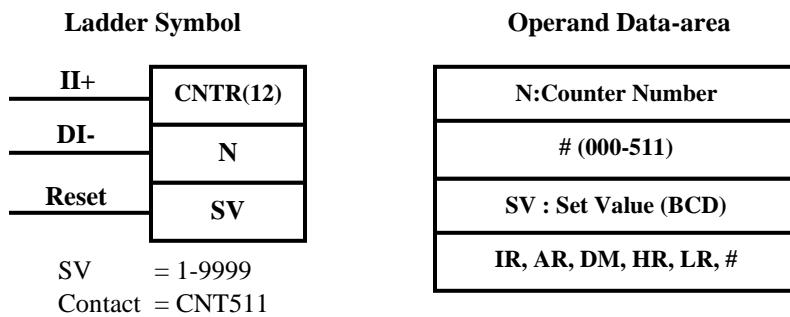
Cara kerja instruksi COUNTER adalah ketika counter (CNT 0000) mendapat input sebanyak dari set value (diatas menggunakan 5 kali), maka akan mengaktifkan kontak counter yaitu C0000 sehingga output 10.00 akan aktif. Sedangkan untuk mereset counter bisa menggunakan input 0.01.

2. Reversible Counter

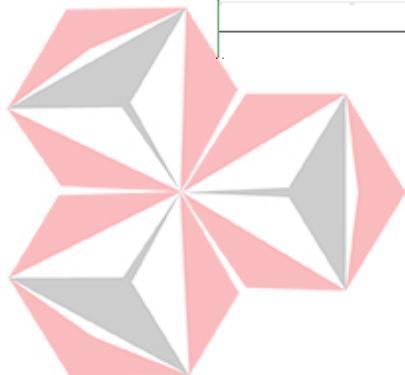
Perintah CNT atau CNTR adalah perintah menghitung pulsa yang masuk / counter. Bedanya CNT menghitung pulsa yang masuk secara mundur atau sekali saja, tetapi untuk CNTR menghitung pulsa yang masuk bisa maju dan mundur, yaitu setelah hitungan selesai CNTR dari nol sampai yang ditentukan langsung menghitung mundur sampai menjadi nol lagi.

Banyak PLC Omron menggunakan counter yang dapat menghitung naik dan turun, yang menggunakan instruksi CNTR (reversible).

- Sebuah hitungan naik akan mengontrol increment input
- Sebuah hitungan turun akan mengontrol decrement input
- Sebuah hitungan naik akan increment akumulator
- Sebuah hitungan turun akan decrement akumulator
- Penghitungan juga menggunakan masukan reset yang me-reset counter ke nol



Gambar 5. 2 Instruksi Reversible Counter



UNIVERSITAS
Dinamika

MATERI 6

Timer

Tujuan

1. Dapat merangkum kembali konsep dan cara kerja timer.
2. Dapat menggunakan timer di dalam program.

Dasar Teori

1. Konsep Timer



Gambar 6. 1 Instruksi Timer

Pada sebagian besar aplikasi kontrol terdapat peralatan untuk beberapa aspek pewaktuan(*timing*). PLC mempunyai fasilitas pewaktuan untuk program yang dapat digunakan. Metode umum dari pemrograman sebuah rangkaian timer adalah untuk menentukan interval yang dihitung dari suatu kondisi atau keadaan.

Cara kerja dari instruksi Timer adalah ketika Timer (TIM 0000) mendapatkan input, maka timer akan bekerja selama set value yang ditentukan (diatas menggunakan 10 detik, 1 detik = #10). Ketika set value terpenuhi maka kontak dari timer yaitu T0000 akan ON dan menghidupkan output 10.00.

MATERI 7

Analog

Tujuan

1. Memahami cara mengolah data analog masukan dan keluaran analog.
2. Dapat menggunakan sensor dan aktuator analog.

Dasar Teori

Analog merupakan salah satu fitur yang ada pada Programable Logic Controller Omron, namun analog input dan output ini merupakan sebuah modul tambahan yang dapat ditambahkan pada PLC. Berikut ini adalah standar range masukan arus dan tegangan pada modul input analog.

Arus standar

0-20mA 4-20mA

Standar Tegangan

0-1 volt DC	0-5 volt DC	0-10 volt DC
1-5 volt DC	-5 - +5 volt DC	-10 - +10 volt DC

Dalam merepresentasikan fitur analog yang ada pada PLC Omron dibutuhkan perangkat masukan dan pengolah data analog. Berikut ini hardware yang digunakan :

- a. Analog Input Sensor : Level Transmitter, Encoder, Temperature Transmitter, Inverter, Potensio meter dll.
- b. PLC Module : Omron CJ2H CPU64 dan module analog CJ1W-AD081-V1 (Analog input unit 8 point) dan CJ1W-DA08V (Analog output unit 8 point/voltage).

MATERI 8

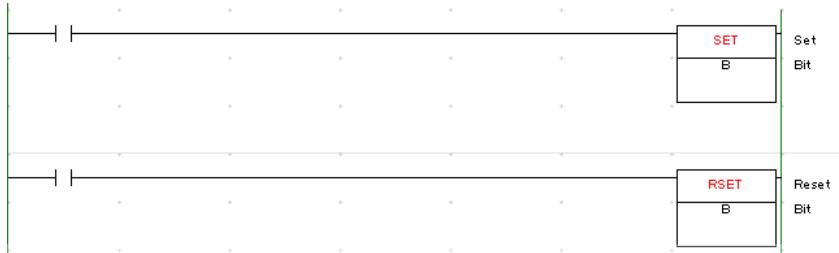
Perintah Lanjut

Tujuan

1. Menerapkan instruksi lanjut dalam pengendalian suatu sistem.
2. Memahami cara kerja instruksi lanjut pada PLC Omron.

Dasar Teori

1. Set dan Reset

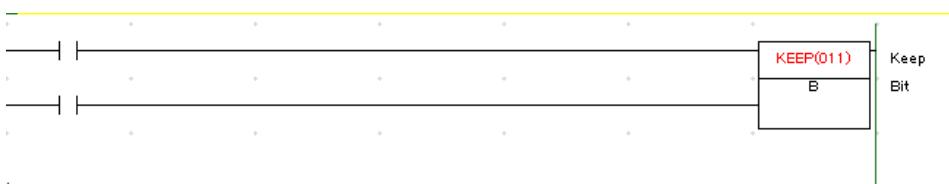


Gambar 7. 1 Instruksi SET dan RESET

Instruksi **SET** berfungsi mengaktifkan output ketika input rung 1 dalam keadaan ON. Output SET akan tetap ON meski input rung 1 dalam keadaan OFF.

Instruksi **RSET** berfungsi mematikan output RSET ketika input rung 2 keadaan ON.

2. KEEP



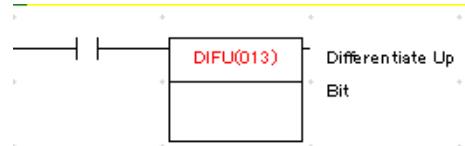
Gambar 7. 2 Intruksi KEEP

Instruksi **KEEP** diatas akan mempertahankan kondisi ON pada output alamat B ketika input rung 1 dalam keadaan ON dan ketika input rung 1 dalam keadaan OFF (dilepas).

Output B akan OFF ketika input rung 2 dalam kondisi ON dan ketika dalam kondisi OFF (dilepas). Input rung 2 bisa dikatan sebagai reset dari instruksi **KEEP**.

3. DIFU dan DIFD

DIFU adalah Differentiate Up dimana aplikasi kontrol ini berfungsi untuk meng-
ON kan output selama satu scan.

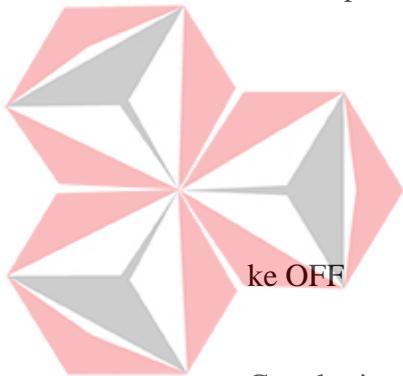


Gambar 7. 3 Instruksi DIFU

Cara kerjanya, apabila input ditekan maka output DIFU akan ON dan output DIFU akan hidup sekejap walaupun input ditekan lama.

Bisa dikatakan DIFU ini bekerja pada saat transisi dari OFF ke ON.

DIFD adalah Differentiate Down dimana aplikasi kontrol ini berfungsi meng-ON kan output selama 1 scan. Bedanya, DIFD ini bekerja pada saat transisi dari ON



Gambar 7. 4 Instuksi DIFD

Cara kerjanya apabila input ditekan atau ON maka output DIFD tidak akan ON. Output DIFD akan ON hanya sekejap jika input dilepas (OFF). Transisi dari input ON kemudian OFF.

4. Internal Relay, Data Memory dan Holding Relay

- Internal Relay (IR)

Merupakan relay bantuan yang terdapat dalam PLC. Untuk tipe CPM1A area IR mulai dari IR 200 – IR 231.

- Data Memory (DM)

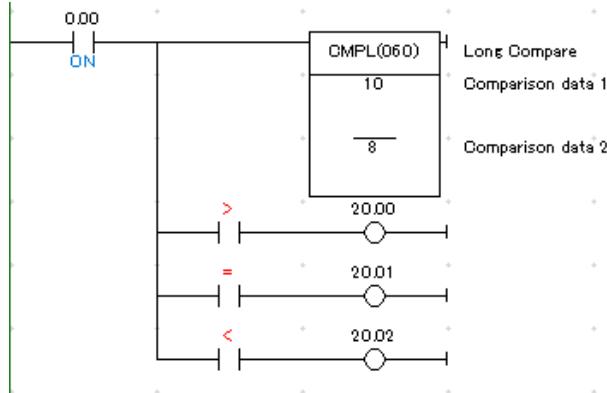
Merupakan sebuah memori pada PLC yang dapat menyimpan suatu data atau nilai. Untuk tipe CPM1A area DM mulai dari DM0000 – DM1023.

- Holding Relay (HR)

Merupakan relay internal yang memiliki kemampuan mempertahankan kondisi terakhir meskipun sumber tegangan pada PLC dimatikan.

5. Komparasi dan MOV

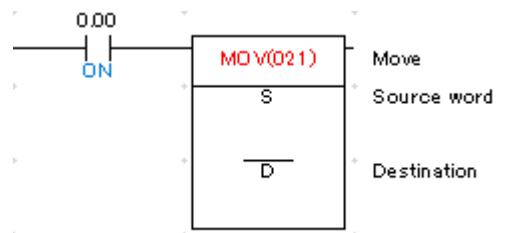
COMPARE digunakan untuk membandingkan 2 buah data.



Gambar 7. 5 Instruksi Compare

Cara kerja instruksi diatas adalah ketika input 0.00 ON maka instruksi Compare (CMP) akan bekerja dan membandingkan nilai 10 (Memori 1) dengan nilai 8 (Memori 2). Apabila data pada memori 1 lebih kecil dari memori 2, maka kontak “>” (Less Then) akan aktif dan menghidupkan output 20.00. apabila nilai memori 1 sama dengan memori 2, maka kontak “=” (Equals) akan aktif dan menghidupkan 20.01. apabila nilai memori 1 lebih besar dari memori 2, maka kontak “<” (Greater Than) akan aktif dan menghidupkan 20.02.

MOV (Move) merupakan sebuah instruksi yang mampu memindah data atau nilai dari suatu memori ke alamat memori yang lain.

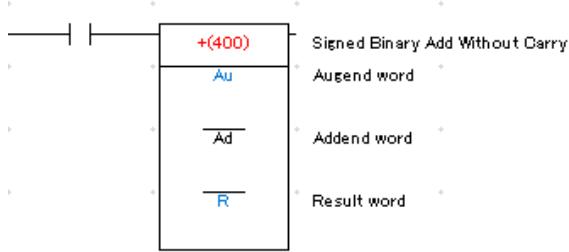


Gambar 7. 6 Instruksi MOV

Cara kerja instruksi MOV diatas adalah ketika input ON maka instruksi MOV akan bekerja dan memindahkan nilai pada memori S(Source) ke dalam Data Memori D (Destination).

6. Instruksi Aritmatik

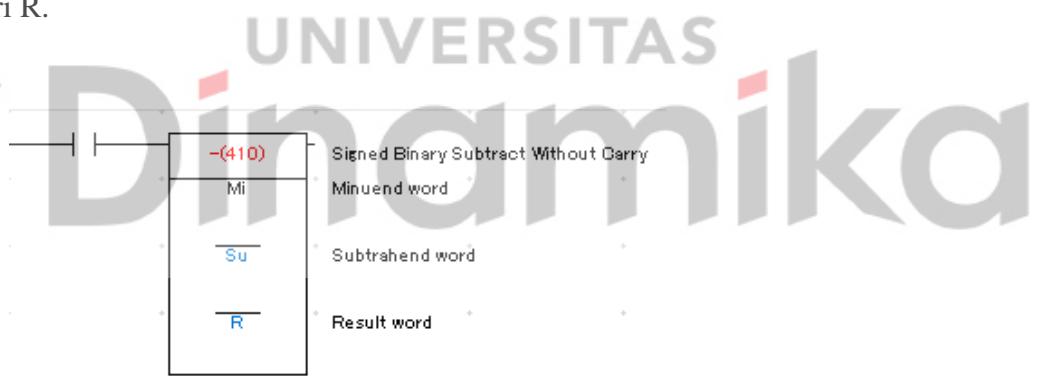
ADD



Gambar 7. 7 Instruksi ADD

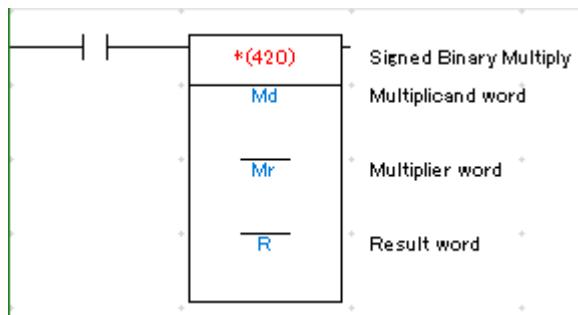
Cara kerja instruksi ADD (+) adalah ketika input ON maka instruksi ADD akan bekerja dan menjumlahkan nilai pada Au dengan nilai pada Ad kemudian disimpan pada memori R.

SUB



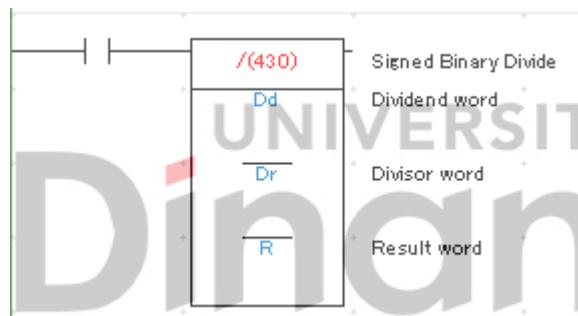
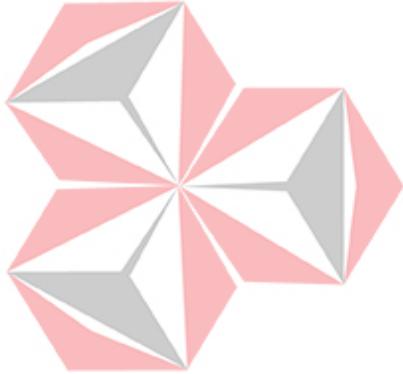
Gambar 7. 8 Instruksi SUB

Cara kerja instruksi SUB (-) adalah ketika input ON maka instruksi SUB akan bekerja dan mengurangi nilai pada Mi dengan nilai yang ada pada memori Su dan hasilnya ditaruh pada Memori R.

MUL

Gambar 7. 9 Instruksi MUL

Cara kerja instruksi MUL (*) adalah ketika input ON maka instruksi MUL akan bekerja dan mengurangi nilai pada Md dengan nilai yang ada pada memori Mr dan hasilnya ditaruh pada Memori R.

DIV

Gambar 7. 10 Instruksi DIV

Cara kerja instruksi DIV (/) adalah ketika input ON maka instruksi DIV akan bekerja dan mengurangi nilai pada Dd dengan nilai yang ada pada memori Dr dan hasilnya ditaruh pada Memori R.

BAB IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan Penjelasan dan Pemahaman pada setiap materi yang ada pada bab pembahasan telah memberikan informasi untuk memudahkan pembelajaran pada studi *Programmable Logic Control (PLC)* Omron sesuai penulis berikan. Sehingga pernyataan pada rumusan masalah yang ada pada bab sebelumnya telah terjawab dan dipelajari.

5.2 Saran

Pada beberapa materi mungkin terdapat kesalahan atau pun kurangnya informasi pada pembuatan modul ini yang membuat tidak dapat memahami dengan benar. Diharapkan, untuk kedepannya semakin berkembang untuk modul-modul pembelajaran pada studi PLC agar dapat dipelajarinya lebih mudah dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Kontrol Logika Terprogram https://id.wikipedia.org/wiki/Kontrol_logika_terprogram.

Diunduh pada tanggal 20 Juni 2021.

Alldino. Komponen dan Prinsip Kerja PLC <https://plc.mipa.ugm.ac.id/komponen-dan-prinsip-kerja-plc/>. Diunduh pada tanggal 20 Juni 2021.

Alldino. Prinsip Kerja PLC <https://www.kelasplc.com/prinsip-kerja-plc/> . Diunduh pada tanggal 20 Juni 2021.

